

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор

_____ А. Хагуров

“ 23 ” _____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ В ГЕОФИЗИКЕ

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины «Системы компьютерной математики в геофизике» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

Программу составил:

Гуленко В.И., д-р техн. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки



Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«22» 04 2022 г.

Протокол № 9

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент



Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«23» 05 2022 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент



Филобок А.А.

Рецензенты:

Курочкин А.Г., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки

Шкирман Н.П., канд. геол.-мин. наук, руководитель группы обработки и интерпретации ООО «Краснодарспецгеофизика»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели освоения дисциплины

Компьютерная математика — это совокупность методов и средств, обеспечивающих максимально быструю и эффективную подготовку алгоритмов и программ для решения математических задач любой сложности, при этом в подавляющем большинстве случаев с высокой степенью визуализации всех этапов решения.

Предметом изучения дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” являются универсальные системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” и применение их для решения прикладных задач геофизики.

Цель изучения дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” — получение знаний по структуре систем компьютерной математики, формирование у студентов практических навыков и опыта решения прикладных геофизических задач в системах “MATHCAD” и “MATLAB”.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике” решаются следующие задачи:

- изучение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”;
- практическое решение задач геофизики с использованием систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Системы компьютерной математики в геофизике” введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО блока Б1, вариативная часть (Б1.В), дисциплина по выбору, индекс дисциплины — Б1.В.ДВ.02.01, читается в пятом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объеме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — зачет).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации наземных геофизических данных	
ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных.	Знает типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”; типовые операции математического анализа
	Умеет применять операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”
	Владеет методами ввода-вывода сигналов и визуализации информации в системе компьютерной математики “MATHCAD”
ИПК-1.2. Руководство производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации наземных геофизических данных.	Знает методы обработки сигналов в системе компьютерной математики “MATHCAD” с использованием пакетов расширения
	Умеет использовать встроенные средства программирования
	Владеет методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики “MATHCAD”
ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации наземных геофизических данных.	Знает методы обработки сигналов в системе компьютерной математики “MATLAB” с использованием пакетов расширения
	Умеет применять операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”
	Владеет методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики “MATHCAD”; высокой теоретической и математической подготовкой, а также подготовкой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющей быстро реализовывать научные достижения
ПК-2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта, используя современные	

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
информационные технологии	
ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Знает типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”; методы решения систем алгебраических уравнений в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”
	Умеет реализовывать итерационные методы в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”
	Владеет методами ввода-вывода сигналов и визуализации информации в системе компьютерной математики “MATLAB”; методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики “MATLAB”
ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает способы расчета спектров сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”
	Умеет применять системы компьютерной математики “MATLAB” и “MATHCAD” для обработки геофизических данных
	Владеет способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		5 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:	34,2	34,2
Аудиторные занятия (всего):		

занятия лекционного типа	-	-
лабораторные занятия	34	34
практические занятия	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	68,8	68,8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю	68,8	68,8
Контроль:		
Подготовка к экзамену	-	-
Общая трудоемкость	час.	108
	в том числе контактная работа	34,2
	зач. ед.	3

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”	30	—	—	10	20
2	Решение типовых задач математического анализа и линейной алгебры в СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	36	—	—	12	24
3	Решение прикладных геофизических задач с использованием СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	37	—	—	12	25
	Контроль самостоятельной работы (КСР)				5	
	Промежуточная аттестация (ИКР)				0,2	
	Общая трудоемкость по дисциплине				108	

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Занятия лекционного типа по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” не предусмотрены.

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”	Типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-1
		Типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”	РГЗ-2
		Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-3
		Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”	РГЗ-4
2	Решение типовых задач математического анализа и линейной алгебры в СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	Решение задач линейной алгебры	РГЗ-5
		Типовые операции математического анализа	РГЗ-6
		Итерационные и рекуррентные соотношения	РГЗ-7
		Дифференциальные уравнения	РГЗ-8
		Обработка данных и статистика	РГЗ-9
		Операции символьной математики	РГЗ-10
		Встроенные средства программирования	РГЗ-11
		Операции и функции ввода-вывода	РГЗ-12
Графическая визуализация вычислений	РГЗ-13		
3	Решение прикладных геофизических задач с использованием СКМ “MATHCAD” и “MATLAB”	Обработка сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” с использованием пакетов расширения	РГЗ-14
		Интеграция систем компьютерной математики	РГЗ-15 Т-1

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
		Применение систем компьютерной математики для расчета частотных характеристик интерференционных систем	РГЗ-16
		Расчет теоретических годографов отраженных, головных, рефрагированных и обменных сейсмических волн	РГЗ-17
		Применение систем компьютерной математики в задачах фильтрации сигналов во временной и частотной областях	РГЗ-18 Т-2
		Применение встроенных средств программирования в систем компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-19
		Применение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” в задачах моделирования геофизических процессов и объектов	РГЗ-20

Форма текущего контроля — защита расчетно-графических заданий (РГЗ-1 — РГЗ-20), вопросы тестового контроля (Т-1 — Т-2).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации

		самостоятельной работы по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
--	--	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

- 1) разработка и использование активных форм лабораторных работ:
 - а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;
 - б) бинарное занятие.

В процессе проведения лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины “Системы компьютерной математики в геофизике”.

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме расчетно-графических заданий, тестирования и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации наземных геофизических данных.	Знает типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”; типовые операции математического анализа	РГЗ-1	Вопросы на зачете 1–4
2.		Умеет применять операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-2 РГЗ-3	Вопросы на зачете 5-6
3.		Владеет методами ввода-вывода сигналов и визуализации информации в системе компьютерной математики “MATHCAD”	РГЗ-4	Вопросы на зачете 7-11
4.	ИПК-1.2. Руководство производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации наземных геофизических данных.	Знает методы обработки сигналов в системе компьютерной математики “MATHCAD” с использованием пакетов расширения	РГЗ -5 РГЗ-6	Вопросы на зачете 12-16
5.		Умеет использовать встроенные средства программирования	РГЗ-7	Вопросы на зачете 17-21
6.		Владеет методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики “MATHCAD”;	РГЗ-8	Вопросы на зачете 22-26
7.	ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации	Знает методы обработки сигналов в системе компьютерной математики “MATLAB” с использованием пакетов расширения	РГЗ-9	Вопросы на зачете 27-30

8.	наземных геофизических данных.	Умеет применять операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики "MATLAB"	РГЗ-10 РГЗ-11	Вопросы на зачете 31-33
9.		"MATHCAD"; методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики "MATHCAD"; высокой теоретической и математической подготовкой, а также подготовкой по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющей быстро реализовывать научные достижения	РГЗ-12	Вопросы на зачете 34-38
10.		Знает типы данных системы компьютерной математики "MATLAB"; методы решения систем алгебраических уравнений в системах компьютерной математики "MATHCAD" и "MATLAB"	РГЗ-13	Вопросы на зачете 39-41
11.	ИПК-2.1. Владеет способностью использовать современные информационные технологии.	Умеет реализовывать итерационные методы в системах компьютерной математики "MATHCAD" и "MATLAB"	РГЗ-14	Вопросы на зачете 42-44
12.		Владеет методами ввода-вывода сигналов и визуализации информации в системе компьютерной математики "MATLAB"; методами векторных и матричных операций в системе компьютерной математики "MATLAB"	РГЗ-15 РГЗ-16	Вопросы на зачете 45-46
13.	ИПК-2.2. Способен анализировать и интерпретировать геолого-геофизическую информацию с учетом имеющегося мирового опыта.	Знает способы расчета спектров сигналов в системах компьютерной математики "MATHCAD" и "MATLAB"	РГЗ-17	Вопросы на зачете 47-50
14.		Умеет применять системы компьютерной математики "MATLAB" и "MATHCAD"	РГЗ-18	Вопросы на зачете 51-55

		для обработки геофизических данных		
15.		Владеет способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	РГЗ-19 РГЗ-20	Вопросы на зачете 56-58

4.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”.

Расчетно-графическое задание 2. Типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”.

Расчетно-графическое задание 3. Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”.

Расчетно-графическое задание 4. Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”.

Расчетно-графическое задание 5. Решение задач линейной алгебры.

Расчетно-графическое задание 6. Типовые операции математического анализа.

Расчетно-графическое задание 7. Итерационные и рекуррентные соотношения.

Расчетно-графическое задание 8. Дифференциальные уравнения.

Расчетно-графическое задание 9. Обработка данных и статистика.

Расчетно-графическое задание 10. Операции символьной математики.

Расчетно-графическое задание 11. Встроенные средства программирования.

Расчетно-графическое задание 12. Операции и функции ввода-вывода.

Расчетно-графическое задание 13. Графическая визуализация вычислений.

Расчетно-графическое задание 14. Обработка сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” с использованием пакетов расширения.

Расчетно-графическое задание 15. Интеграция систем компьютерной математики.

Расчетно-графическое задание 16. Применение систем компьютерной математики для расчета частотных характеристик интерференционных систем.

Расчетно-графическое задание 17. Расчет теоретических годографов отраженных, головных, рефрагированных и обменных сейсмических волн.

Расчетно-графическое задание 18. Применение систем компьютерной математики в задачах фильтрации сигналов во временной и частотной областях.

Расчетно-графическое задание 19. Применение встроенных средств программирования в систем компьютерной математики “MATHCAD”.

Расчетно-графическое задание 20. Применение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” в задачах моделирования геофизических процессов и объектов.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится тестирование.

Тест №1.

№ п/п	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	Сейсмостратиграфия – это ... 1. геологическая дисциплина; 2. раздел литмологии; 3. раздел сейсморазведки; 4. комплексная геолого-геофизическая дисциплина.

2	<p>Цель и задачи сейсмостратиграфии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. обеспечение структурных построений при изучении геологического разреза; 2. прогнозирование геологического разреза; 3. изучение особенностей формирования осадочного чехла на основе выявления и анализа смен палеоситуации; 4. выявление процессов цикличности в формировании осадочного чехла.
3	<p>Что лежит в основе сейсмостратиграфии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. эвстатические колебания уровня моря; 2. эпейрогения; 3. тектоноэвстатическая модель; 4. тектоно-гравитационная модель.
4	<p>Несогласие как основа методических приемов сейсмостратиграфии. Что обеспечивает выделение фаций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. угловое несогласие; 2. стратиграфическое несогласие; 3. классификация несогласий; 4. диастема.
5	<p>Секвенс - основная единица сейсмографического анализа, образованная за один цикл колебаний уровня моря, связана с циклами эвстазии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. первого порядка; 2. второго порядка; 3. третьего порядка; 4. четвертого порядка.
6	<p>Продолжительность формирования секвенса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сотни миллионов лет; 2. десятки миллионов лет; 3. 1-5 миллионов лет; 4. 0,25 -1 миллион лет.
7	<p>Секвенсы состоят из следующих системных трактов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. тракт низкого уровня моря—1st; 2. трансгрессивный системный тракт – tst; 3. тракт высокого уровня моря –hst; 4. включает все три вышеперечисленных тракта.
8	<p>Какой тип осадочного бассейна является наиболее перспективным в нефтегазоносном отношении:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. орогенные; 2. межгорные впадины; 3. рифтовые; 4. надрифтовые.

9	<p>На какой стадии литогенеза происходит процесс дегидротации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. сингенез; 2. диагенез; 3. катагенез; 4. метагенез.
10	<p>«Нефтянное окно» формируется в геологическом разрезе в интервале действия температур:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 35⁰с – 130⁰с; 2. 65⁰с - 149⁰с; 3. 50⁰с - 200⁰с; 4. 80⁰с - 250⁰с.
11	<p>Какой из факторов, влияющих на пластовую скорости будет максимальным:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. глубина положения пласта; 2. литологический состав; 3. пористость; 4. тип насыщающего флюида.
12	<p>Термогенный газ формируется при глубинах более 5000м и температуре более:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 150⁰С; 2. 175⁰С; 3. 200⁰С; 4. 250⁰С.
13	<p>Амплитуда отражений определяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. соотношением акустической жесткости коллекторов и вмещающих пород; 2. пористостью; 3. типом насыщающего флюида; 4. геометрическим расхождением.
14	<p>Глинистые минералы являются индикаторами стадий эпигенеза. Какие из них обладают максимально информативными свойствами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. хлорит; 2. гидрослюда; 3. моитмориллонит; 4. смешаннослойные.
15	<p>Классификации неонтиклинальных ловушек базируются на разных принципа. Какой из ниже перечисленных принципов является определяющим:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. морфологический; 2. генетический;* 3. тектонический;

	4. строение экрана.
16	Какие терригенные литологически ограниченные ловушки не являются данными шельфа: 1. русловые тела; 2. дельтовые тела; 3. прибрежные аккумулятивные тела (бары, косы, дюны); 4. глубоководные конусы выноса.
17	Биогенные литологические ограниченные ловушки. Какие из них являются самыми крупными: 1. одиночные рифы; 2. барьерные рифы; 3. биостромы; 4. атоллы.
18	Изменение петрофизических характеристик геологического разреза и акустических параметров волнового поля в результате насыщения: 1. появление новых физических границ; 2. изменение динамических свойств отражений в пределах залежи; 3. искажение структуры разреза в волновом поле; 4. изменение фильтрующих и поглощающих свойств разреза.
19	Расширенная параметризация упругой модели – основа определения геодинамических характеристик геологического разреза и его нефтенасыщения путем определения 1. упруго-деформационных параметров модели среды; 2. комплексных параметров; 3. горного давления и боковых напряжений; 4. Давлений гидроразрыва и АВПД.
20	Какие параметры обеспечивают более точные и устойчивые определения пористости коллекторов: 1. скорость продольных волн; 2. импеданс продольных волн; 3. импеданс поперечных волн; 4. модуль сдвига.

Тест №2.

№ п/п	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	Какие скорости используются для определения литотипа пород: 1. средние; 2. кажущиеся; 3. граничные;

	4. пластовые.
2	Какие скорости используются для оценки трещиноватости и кавернозности: 1. средние; 2. кажущиеся; 3. пластовые; 4. граничные.
3	Какой физический параметр горных пород необходим для определения горного давления: 1. плотность горных пород; 2. скорость продольных волн; 3. модуль сдвига; 4. коэффициент Пуассона.
4	Переход гравитационной модели к гравитационно-тектонической, требует знания: 1. пластового распределения; 2. геостатического давления; 3. гидростатического давления; 4. коэффициента Пуассона.
5	Прогнозирование геологического разреза в рамках упругой модели посредством технологий: 1. поглощения; 2. яркого пятна; 3. энтропийного анализа; 4. технологии AVO-анализа.
6	Современные технологии прогнозирования геологического разреза и его флюидонасыщения: 1. AVO-анализ; 2. упругая инверсия; 3. энтропийный анализ; 4. яркое пятно.
7	Члены аппроксимационного уравнения $R_{pp}(\theta)$ содержат: 1. параметры акустической модели; 2. термодинамические параметры; 3. параметры упругой модели; 4. параметры поглощения.
8	Аппроксимационные уравнения R_{pp} содержат: 1. абсолютные параметры; 2. приращения параметров; 3. точное представление характеристик модели; 4. акустические параметры волнового поля.

9	<p>Требования к исходным сейсмическим материалам для реализации сейсмостратиграфической и прогнозной обработки данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. высокое соотношение $A_c/A_n > 5-10$; 2. высокоразрешающие модификации сейморазведки, обеспечивающие получение полезной информации в широком диапазоне спектрального состава > 100 т.д.; 3. пространственная дискретность наблюдений должна обеспечивать условие предыдущего пункта; 4. временная дискретизация записи должна быть не более 4 мсек.
10	<p>Граф обработки сейсмических материалов для реализации сейсмического анализа и ПГР должен включать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. восстановление истинных амплитуд; 2. определение поглощения и коррекцию спектрального состава; 3. использование автоматической регулировки записи; 4. использование когерентной фильтрации.
11	<p>Граф обработки сейсмических материалов для реализации сейсмофациального анализа и ПГР должен включать следующие элементы трансформации исходного поля:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. пространственно-временную фильтрацию; 2. деконволюцию; 3. симметричную выборку каналов; 4. преобразование Радона.
12	<p>Обработка промыслово-геофизических данных, керна и шлама предусматривает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. комплексную интерпретацию; 2. построение петрофизической модели; 3. определение корреляционно-регрессионных связей различных параметров модели с акустическими параметрами волнового поля; 4. стратиграфическую привязку поверхностных данных МОГТ к геологическому разрезу.
13	<p>Совместная обработка данных ГИС, включая полноволновой АК, ГГКП и ПМВСП, а также данных МОГТ обеспечивает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. детальную стратиграфическую привязку границ в разрезе по скважинным и поверхностным наблюдениям; 2. проведение сейсмостратиграфической интерпретации и прогнозирования геологического разреза; 3. уточнение формационных и фациальных единиц в разрезе; 4. геодинамических характеристик напряжённого состояния по разрезу скважин и обработанного полигона МОГТ.
14	<p>Какие технологии включают интегрированные системы обработки и интерпретации геолого-геофизических данных:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. обработки и интерпретации геофизический сейсмических данных; 2. обработка данных керна ишламыс построением объёмных петрофизических моделей; 3. экспресс обработку данных; 4. сейсмофациальный анализ и прогнозирование геологического разреза.
15	<p>Какие параметры могут служить индикаторами углеводородонасыщения?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. амплитуда; 2. частота; 3. скорость; 4. коэффициент Пуассона;
16	<p>Какие технологии могут служить комплексной основой прогнозирования геологического разреза и его углеводородонасыщения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. технология «яркого пятна»; 2. технология поглощения; 3. AVO-анализ; 4. упругая инверсия;
17	<p>Какие факторы определяют приоритет рифтовых осадочных бассейнов в плане нефтегазоносности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. повышенная мощность осадочного чехла и теплового поля; 2. повышенные нефтегенерационные свойства; 3. расширенный спектр ловушек неантиклинальной природы; 4. повышенная мощность осадочного чехла.
18	<p>Определение структуры разрывных нарушений для исследуемого полигона обеспечивается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. корреляцией отражений по замкнутым контурам при площадной съёмки 2Д наблюдений; 2. корреляцией отражений по кубу данных 3Д наблюдений; 3. использованием палеотектонических реконструкций по отдельным профилям; 4. палеотектоническими реконструкциями по кубу данных для различных стратиграфических комплексов и фаций.
19	<p>Какие приёмы обработки временных разрезов обеспечивает повышение разрешённости сейсмической информации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вычитание остаточного поля кратных волн; 2. энтропийная деконволюция; 3. прогностическая деконволюция; 4. фильтр Колмагорова-Виннера.
20	<p>Какие критерии служат основой для выделения рифогенных объектов:</p>

<ol style="list-style-type: none"> 1. конфигурация системы отражений; 2. палеобстановка на этапе осадконакопления; 3. распределение скоростной модели; 4. использование нормированных значений ГК и НГК для дифференцированного расчленения разреза.
--

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 61 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 60 % и менее правильных ответов тестирования.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится зачет.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Универсальные системы компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” и их основные возможности.
2. Типы данных системы компьютерной математики “MATHCAD”.
3. Типы данных системы компьютерной математики “MATLAB”.
4. Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATHCAD”.
5. Операторы, функции и выражения в системе компьютерной математики “MATLAB”.
6. Ввод-вывод сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
7. Визуализация информации. Типы графиков.
8. Числа и числовые константы.
9. Строковые данные.
10. Сложные типы данных, массивы.
11. Константы, переменные.
12. Специальные типы данных.
13. Операторы и функции.
14. Элементарные математические функции.
15. Специальные математические функции.
16. Функции пользователя.
17. Функции для работы со строковыми данными.
18. Задачи линейной алгебры.
19. Векторные и матричные операции в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
20. Типовые операции математического анализа.

21. Вычисление сумм и произведений.
22. Вычисление пределов функций и производных.
23. Вычисление неопределенных и определенных интегралов.
24. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
25. Решение уравнений.
26. Решение систем нелинейных уравнений и неравенств.
27. Решение задач оптимизации и линейного программирования.
28. Итерационные и рекуррентные соотношения.
29. Дифференциальные уравнения.
30. Реализация итерационных методов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
31. Решение физических задач конечно-разностными методами.
32. Численные методы решения дифференциальных уравнений.
33. Численное решение систем дифференциальных уравнений.
34. Аналитическое решение дифференциальных уравнений.
35. Решение систем алгебраических уравнений в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
36. Обработка данных и статистика.
37. Основные понятия обработки данных.
38. Спектральный анализ в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
39. Обработка сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” с использованием пакетов расширения.
40. Функции теории вероятности и статистики.
41. Генерация случайных чисел.
42. Расчет спектров сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.
43. Требования к исходным данным при использовании функций FFT и IFFT.
44. Двумерное преобразование Фурье. Визуализация двумерных спектров.
45. Фильтрация сигналов во временной области. Импульсная характеристика фильтра.
46. Фильтрация сигналов в частотной области. Частотная характеристика фильтра.
47. Расчет функций автокорреляции во временной и частотной областях.
48. Расчет функций взаимной корреляции во временной и частотной областях.
49. Расчет вейвлет-спектров сигналов в системах компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB”.

50. Винеровский формирующий фильтр во временной и частотной областях.

51. Интерференционные системы в сейсморазведке. Расчет их характеристик.

52. Применение систем компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” при решении кинематических задач сейсморазведки.

53. Моделирование процедуры оптимальной фильтрации известного сигнала, осложненного небелым шумом.

54. Генерация помех типа “белый шум” и “небелый шум”.

55. АКФ, ФВК и свертка во временной и частотной областях.

56. Статистические функции. Генерация случайных чисел и их проверка.

57. Интерполяция. Линейная интерполяция. Кубическая сплайн-интерполяция. Регрессия.

58. Применение систем компьютерной математики “MATLAB” и “MATHCAD” для обработки геофизических данных.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Капралов Е.Г. Геоинформатика : учебник для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 1 / под ред. Тикунова В. С. — 3 -е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2010. — 393 с. (20)

2. Капралов Е.Г. Геоинформатика : учебник для студентов вузов : в 2 кн. Кн. 2 / под ред. Тикунова В. С. — 3 -е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2010. — 428 с. (20)

3. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2009. — 349 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=294.

4. Воскобойников Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD + CD: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2011. — 224 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=666.

5. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB + CD: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2011. —

727 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=650.

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Дополнительная литература

1. Волынкин В.А., Сухно И.В., Бузько В.Ю. Информатика: программирование и численные методы: лабораторный практикум. — Краснодар: КГУ, 2010. — 75 с. (99)
2. Ануфриев И.Е., Смирнов А.Б., Смирнова Е.Н. MATLAB 7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 1104 с.
3. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в MATHCAD 14: учебный курс. — СПб.: Питер, 2007. — 592 с.
4. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. — М.: Нолидж, 2001. — 1296 с.
5. Дьяконов В.П., Абраменкова И.В. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. — СПб.: Питер, 2002. — 608 с.
6. Лебедев В.И. Функциональный анализ и вычислительная математика. — М.: Физматлит, 2005. — 264 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59277.
7. Ракитин В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD: учебное пособие. — М.: Физматлит, 2005. — 263 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2289.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znaniy.com» www.znaniy.com
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические и практические знания по основным разделам курса “Системы компьютерной математики в геофизике” студенты приобретают на лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лабораторные работы по курсу “Системы компьютерной математики в геофизике” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Контроль по каждому разделу изучаемой дисциплины осуществляется еженедельно на лабораторных занятиях. Каждый студент проводит самостоятельно вычисление расчетно-графических заданий по индивидуальным вариантам.

Изучение дисциплины направлено на формирование, прежде всего, способности применять новейшие достижения геологической теории и

практики в своей научно-исследовательской и научно-производственной деятельности.

Формирование и закрепление знаний по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” заключается в работе с системами компьютерной математики “MATHCAD” и “MATLAB” и получении опыта решения прикладных задач инженерной геофизики, осуществляется в процессе проведения лабораторных занятий, а также в ходе самостоятельной работы студентов.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 68,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” заключается в следующем:

- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления изученного материала по дисциплине “Системы компьютерной математики в геофизике” во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий	Мебель: учебная мебель Технические средства	лицензионные программы общего назначения: Microsoft

лекционного типа	обучения: экран, проектор, компьютер	Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional

	электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
--	--	--